

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

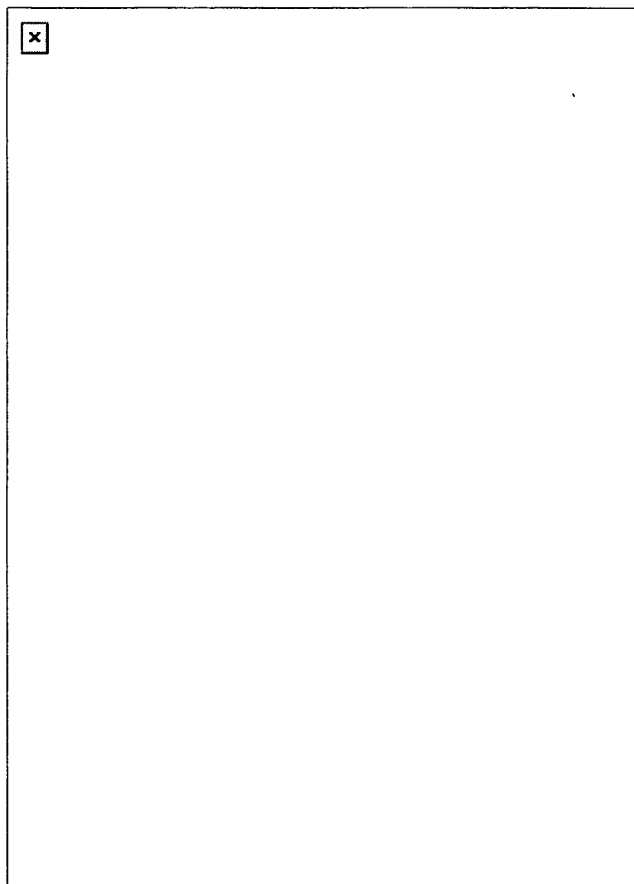
INSPECTING DEVICE FOR SOLDERING AND SOLDERING INSPECTION CORRECTION APPARATUS PROVIDED WITH SAME

Patent number: JP4115146
Publication date: 1992-04-16
Inventor: TAMURA KAZUO; others: 03
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD; others: 01
Classification:
- **international:** G01N21/88; H04N7/18; H05K3/34
- **european:**
Application number: JP19900236387 19900906
Priority number(s):

Abstract of JP4115146

PURPOSE: To achieve an inspection of incomplete parts of a solder pattern by binary coding an image signal of the rear taken of a printed packaged substrate to compute an area ratio of a black or white pattern of a binary coded image of a portion corresponding to a soldered part.

CONSTITUTION: When a printed packaged substrate 2 is placed on a transporting conveyor 1 with the rear thereof downward, the rear of the substrate 2 is taken with a camera device 6 while an image signal from the camera device 6 is binary coded with an image processor 9. Subsequently, a binary coded image is extracted with the image processor 9 at a portion corresponding to a soldered part of the substrate 2 and an area ratio of a black or white pattern in the binary coded image of the portion is compared with a reference value for judging the quality of the soldering to detect a pit point caused by incomplete soldering. In other words, when the soldering is incomplete, the pit points are displayed as black pattern to increase the black area. Thus, a larger black area leads to a judgment that the soldering is incomplete thereby enabling automation of inspection of incomplete parts of the solder pattern.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平4-115146

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)4月16日

G 01 N 21/88
H 04 N 7/18
H 05 K 3/34

F 2107-2J
B 7033-5C
W 6736-4E
H 6736-4E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑬ 発明の名称 半田付検査装置およびその半田付検査装置を備えた半田付検査修正装置

⑭ 特 願 平2-236387

⑮ 出 願 平2(1990)9月6日

⑯ 発 明 者	田 村 和 男	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	岩 沢 康 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	尾 嶋 昌 之	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	田 中 六 十 二	京都府京都市山科区大宅沢9番地の46	
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰ 出 願 人	ジェック株式会社	京都府京都市山科区大宅沢9番地の46	
⑱ 代 理 人	弁理士 森本 義弘		

明 細 書

1. 発明の名称

半田付検査装置およびその半田付検査装置を備えた半田付検査修正装置

2. 特許請求の範囲

1. プリント実装基板が裏面側に向けて載置される基板載置台と、この基板載置台に載せられたプリント実装基板の裏面を撮像する撮像装置と、この撮像装置を前記基板載置台上のプリント実装基板に対して相対的に移動させる移動装置と、この移動装置に接続されて前記撮像装置と基板載置台上のプリント実装基板との相対位置を予め設定された位置に制御する位置制御装置と、前記撮像装置からの画像信号を二値化し、二値化画像における半田付部に対応する予め設定された範囲を抽出してこの箇所の二値化画像における黒または白パターンの面積率を演算するとともにこの演算値と半田付けの良否を判断する基準値とを比較して半田付の不完全な孔あき箇所を検出

する画像処理装置とを有する半田付検査装置。

2. 請求項1記載の半田付検査装置と、この半田付検査装置からの半田付不完全箇所データに基づいてプリント実装基板の半田付不完全箇所を半田付けする半田付装置とを備えた半田付検査修正装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半田付検査装置およびその半田付検査装置を備えた半田付検査修正装置に関する。

従来の技術

従来より、プリント実装基板の半田付け作業は、半田が溜められたディップ槽にプリント実装基板の裏面をつけることにより能率良く行われている。ところが、この作業だけでは半田付けの不完全な部分があるため、プリント実装基板をディップ槽につけた後に、半田パターンの不完全な孔あき部分を人が目で見て検出し、良否の判断を行い、人が半田ゴテで修正したり、半田付ロボットにより半田付けを自動修正させたりしていた。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の半田付方法によれば、半田パターンの不完全部分の検査に手間や人手がとられ、非能率であるとともに自動化の障害となっていた。

本発明は上記問題を解決するもので、半田パターンの不完全部分の検査を手間や人手がとられることなく能率良く行え、半田パターンの不完全部分の検査ひいては半田付の検査および修正を自動化することのできる半田付検査装置および半田付検査修正装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

上記問題を解決するために本発明の半田付検査装置は、プリント実装基板が裏面側に向けて設置される基板設置台と、この基板設置台に載せられたプリント実装基板の裏面を撮像する撮像装置と、この撮像装置を前記基板設置台上のプリント実装基板に対して相対的に移動させる移動装置と、この移動装置に接続されて前記撮像装置と基板設置

プリント実装基板における半田付部に対応する箇所の二値化画像が抽出され、この箇所の二値化画像における黒または白パターンの面積率を半田付けの良否を判断する基準値と比較して半田付の不完全な孔あき箇所が検出される。つまり、半田付が不完全であると、孔あき部分が黒パターンとして表示されて黒色部面積が大きくなるため、黒色部面積が大きい場合は半田付不完全と判断される。これにより、半田パターンの不完全部分の検査の自動化が可能となる。

また、この半田付検査装置に、半田付検査装置からの半田付不完全箇所データに基づいてプリント実装基板の半田付不完全箇所を半田付けする半田付装置を接続することにより、半田付の検査および修正を自動化することができ、一層の能率化が図られる。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

第1図において、1はプリント実装基板2を搬

台上のプリント実装基板との相対位置を予め設定された位置に制御する位置制御装置と、前記撮像装置からの画像信号を二値化し、二値化画像における半田付部に対応する予め設定された範囲を抽出してこの箇所の二値化画像における黒または白パターンの面積率を演算するとともにこの演算値と半田付けの良否を判断する基準値とを比較して半田付の不完全な孔あき箇所を検出する画像処理装置とを有するものである。

また、本発明の半田付検査修正装置は、前記半田付検査装置と、この半田付検査装置からの半田付不完全箇所データに基づいてプリント実装基板の半田付不完全箇所を半田付けする半田付装置とを備えたものである。

作用

上記構成により、プリント実装基板が基板設置台上に裏側を向けて設置されると、撮像装置によりプリント実装基板の裏面が撮像されるとともに画像処理装置により撮像装置からの画像信号が二値化される。そして、続いて画像処理装置により

送する一対の搬送コンベアで、この搬送コンベア1の搬送ラインに沿って検査ステーション3と修正ステーション4とが設けられている。また、図示しないが、搬送ラインにおける検査ステーション3の上流側にはディップ槽が配置されて半田付作業が行われているとともに反転機によりプリント実装基板2が反転されて裏面が上方に向けられている。

検査ステーション3にはX-Yテーブル5のヘッド部に取り付けられた撮像装置としての工業用テレビカメラ（以下ITVカメラと略す）6が2台備えられ、各ITVカメラ6の周部にはサークルライン照明7が取り付けられている。X-Yテーブル5に取り付けられているITVカメラ6はそれぞれ別のエリア内で水平面内X-Y方向に移動自在とされているが、互いにオーバーラップ可能とされている。各X-Yテーブル5はそれぞれ位置制御装置8に接続され、この位置制御装置8にてX-Yテーブル5が位置制御されて、検査ステーション3上のプリント実装基板2の種類に応じ

て予め決められた複数位置にＩＴＶカメラ６が移動されるようになっている。各ＩＴＶカメラ６には画像処理装置９が接続され、この画像処理装置９は画像信号を二値化するとともに各視野（例えば $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ ）における予め決められた箇所の特定期間（例えば直径 $2 \sim 3\text{mm}$ の円状範囲）の二値化画像を抽出して半田付状態の良否を判別する。

修正ステーション４には２台の半田付装置としての半田付ロボット１１Ａ、１１Ｂが配設されている。各半田付ロボット１１Ａ、１１ＢはＸ－Ｙ方向に移動自在のメインアーム部１２と縦軸中心に α 方向に回転自在の先端アーム部１３とを有し、一方の半田付ロボット１１Ａはコテ先 2mm の半田ゴテ１４により半田付けを行い、他方の半田付ロボット１１Ｂはコテ先 6mm の半田ゴテ１５により半田付けを行う。半田付ロボット１１Ａ、１１Ｂはそれぞれシーケンサ１６、１７に接続されて位置制御される。

また、第１図において、２１は位置制御装置８

放状態としてハレーションを起こした状態で撮像する。画像処理装置９ではＩＴＶカメラ６からの画像信号を二値化し、二値化画像における半田付け設定箇所に対応した範囲（ターゲットラウンド）を抽出し、この範囲における黒パターンの面積率を算出する。そして、この面積率を、所定の基準値と比較し、面積率が基準値より低ければ孔あき状態すなわち半田付けが不完全であると判断してこの半田付不完全箇所の位置データを出力側処理装置２１に出力する。出力側処理装置２１は半田付不完全箇所の位置データおよびその数などを修正ステーション４の出力側処理装置２２へ出力する。なお、上記ターゲットラウンドは半田付面積より僅かに小さく設定され、プリント実装基板２の位置誤差をなくするようにされている。

修正ステーション４の出力側処理装置２２に半田付不完全箇所の位置データなどが入力されると、対応するプリント実装基板２が修正ステーション４に搬送されてきた際に半田付ロボット１１Ａ、１１Ｂによって半田付不完全箇所のみ半田盛りが

や画像処理装置９に接続されて半田付け不完全の位置データなどを通信回線などを介して修正ステーション４側へおくる出力側処理装置、２２は半田付ロボット１１Ａ、１１Ｂのシーケンサ１６、１７に接続されて出力側処理装置２１からのデータを入力する入力側処理装置であり、入力側処理装置２２には印字装置２３が接続されている。

次に、上記構成における半田付け不完全箇所の検査を行う工程および修正を行う工程について説明する。

検査ステーション３にプリント実装基板２が搬送されると、検査ステーション３位置に停止されたプリント実装基板２上でＩＴＶカメラ６が所定複数位置に移動される。そして、このＩＴＶカメラ６によりプリント実装基板２の裏面の複数箇所が撮像されて、画像処理装置９へ画像信号が出力される。この際、ＩＴＶカメラ６を通常の絞りにすると半田付不完全箇所を撮像した場合に半田がドーナツ化状態となってつながって見える（ブリッジ状態）ことがあるため、ＩＴＶカメラ６は開

行われる。なお、半田パターンの大小に応じて 2mm または 6mm の半田ゴテ１４、１５を有する一方の半田付ロボット１１Ａ、１１Ｂが選択される。また、半田付不完全箇所の修正は、リード線のむきにより先端アーム部１３が例えば 90° （ $\theta 1$ ）、 180° （ $\theta 2$ ）、 270° （ $\theta 3$ ）の３段階に α 方向に回転される。さらに、印字装置２３にて半田付不完全箇所の発生件数などが記録される。

また、上記実施例においてはＩＴＶカメラ６や半田付ロボット１１Ａ、１１Ｂを２台ずつ備えた構成としたが、何れこれに限るものではなく、それぞれ１台あるいは３台以上としてもよい。

発明の効果

以上のように、本発明によれば、画像処理装置により半田付箇所の黒または白パターンの面積率を求めて、半田の孔あき状態を検知するようにしたので、半田パターンの不完全部分の検査を手間や人手がとられることなく能率良く行え、半田パターンの不完全部分の検査ひいては半田付の検査

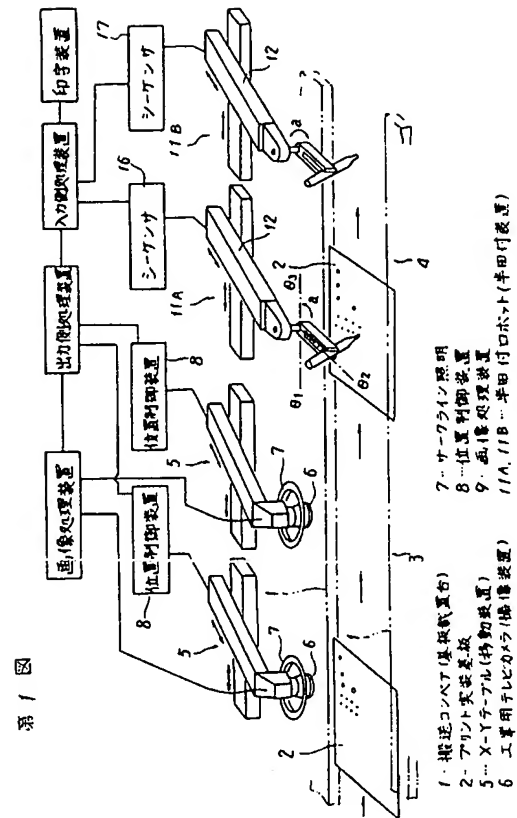
および修正を自動化することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る半田付検査修正装置の概略構成を示す図である。

1・・・搬送コンベア、2・・・プリント実装基板、5・・・X-Yテーブル、6・・・工業用テレビカメラ(撮像装置)、7・・・サークライン照明、8・・・位置制御装置、9・・・画像処理装置、11A、11B・・・半田付ロボット(半田付装置)。

代理人 森 本 義 弘



手続補正書 (自発)

平成3年11月 21日 達

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成2年特許願第236387号

2. 発明の名称

半田付検査装置およびその半田付検査装置を備えた半田付検査修正装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (582) 松下電器産業株式会社 (ほか1名)

4. 代理人

住所 550 大阪府大阪市西区西本町1丁目10番10号

西本町全日空ビル4階 電話 06(532)4025

氏名 (6808) 弁理士 森 本 義 弘

5. 拒絶理由通知の日付(発送日)

平成 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

明細書全文

図面

8. 補正の内容

(1) 明細書全文

別紙の通り

(2) 図面

第1図を別紙の通り訂正する。

明 細 書

1. 発明の名称

半田付検査装置およびその半田付検査装置を備えた半田付検査修正装置

2. 特許請求の範囲

1. プリント実装基板が検査面側に向けて搬送される基板搬送台と、この基板搬送台に搬送られたプリント実装基板の検査面を撮像する撮像装置と、この撮像装置を前記基板搬送台上のプリント実装基板に対して相対的に移動させる移動装置と、この移動装置に接続されて前記撮像装置と基板搬送台上のプリント実装基板との相対位置を予め設定された位置に制御する位置制御装置と、前記撮像装置からの画像信号をデジタル化し、デジタル化画像における半田付部に対応する予め設定された範囲を抽出してこの箇所のデジタル化画像におけるパターンを検索して演算するとともにこの演算値と半田付けの良否を判断する基準値とを比較して半田付の不完全箇所を検出す

させたりしていた。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の半田付方法によれば、半田パターンの不完全部分の検査に手間や人手がとられ、非能率であるとともに自動化の障害となっていた。

本発明は上記問題を解決するもので、半田パターンの不完全部分の検査を手間や人手がとられることなく能率良く行え、半田パターンの不完全部分の検査ひいては半田付の検査および修正を自動化することのできる半田付検査装置および半田付検査修正装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

上記問題を解決するために本発明の半田付検査装置は、プリント実装基板が検査面側に向けて搬送される基板搬送台と、この基板搬送台に搬送られたプリント実装基板の検査面を撮像する撮像装置と、この撮像装置を前記基板搬送台上のプリント実装基板に対して相対的に移動させる移動装置

る画像処理装置とを有する半田付検査装置。

2. 請求項1記載の半田付検査装置と、この半田付検査装置からの半田付不完全箇所データに基づいてプリント実装基板の半田付不完全箇所を修正する半田付修正装置とを備えた半田付検査修正装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半田付検査装置およびその半田付検査装置を備えた半田付検査修正装置に関する。

従来の技術

従来より、プリント実装基板の半田付け作業は、半田が溜められたディップ相にプリント実装基板の裏面をつけることにより能率良く行われている。ところが、この作業だけでは半田付けの不完全な部分があるため、プリント実装基板をディップ相などの半田付け装置につけた後に、半田パターンの不完全な孔あき部分などを人が目で見て検出し、良否の判断を行い、人が半田ゴテで修正したり、半田付ロボットにより半田付けを自動修正

と、この移動装置に接続されて前記撮像装置と基板搬送台上のプリント実装基板との相対位置を予め設定された位置に制御する位置制御装置と、前記撮像装置からの画像信号をデジタル化し、デジタル化画像における半田付部に対応する予め設定された範囲を抽出してこの箇所のデジタル化画像におけるパターンを検索して演算するとともにこの演算値と半田付けの良否を判断する基準値とを比較して半田付の不完全箇所を検出する画像処理装置とを有するものである。

また、本発明の半田付検査修正装置は、前記半田付検査装置と、この半田付検査装置からの半田付不完全箇所データに基づいてプリント実装基板の半田付不完全箇所を修正する半田付修正装置とを備えたものである。

作用

上記構成により、プリント実装基板が基板搬送台上に検査面側を向けて搬送されると、撮像装置によりプリント実装基板の検査面が撮像されるとともに画像処理装置により撮像装置からの画像信

号がデジタル化される。そして、続いて画像処理装置によりプリント実装基板における半田付部に対応する箇所デジタル化画像が抽出され、この箇所のデジタル化画像におけるパターンを検索演算値を半田付けの良否を判断する基準値と比較して半田付の不完全箇所が検出される。つまり、半田付が不完全であると、不完全箇所が正常部と異なったパターンとして表示されるため、基準値との差異が大きい場合は半田付不完全と判断される。これにより、半田パターンの不完全箇所の検査の自動化が可能となる。

また、この半田付検査装置に、半田付検査装置からの半田付不完全箇所データに基づいてプリント実装基板の半田付不完全箇所を修正する半田付修正装置を接続することにより、半田付の検査および修正を自動化することができ、一層の能率化が図られる。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

3上のプリント実装基板2の種類に応じて予め決められた複数位置にI T Vカメラ6が移動されるようになっている。各I T Vカメラ6には画像処理装置9が接続され、この画像処理装置9は画像信号を二値化するとともに各視野(例えば40mm×40mm)における予め決められた箇所の特定範囲(例えば直径2〜3mmの円状範囲)の二値化画像を抽出して半田付状態の良否を判別する。

修正ステーション4には2台の半田付修正装置としての半田付修正ロボット11A、11Bが配設されている。各半田付修正ロボット11A、11BはX-Y方向に移動自在のメインアーム部12と縦軸中心にa方向に回転自在の先端アーム部13とを有し、一方の半田付修正ロボット11Aはコテ先2mmの半田ゴテ14により半田付けを行い、他方の半田付修正ロボット11Bはコテ先8mmの半田ゴテ15により半田付けを行う。半田付修正ロボット11A、11Bはそれぞれ位置制御装置8およびシーケンサ16、17に接続されて位置制御および半田付駆動制御される。

第1図において、1はプリント実装基板2を搬送する一対の搬送コンベアで、この搬送コンベア1の搬送ラインに沿って検査ステーション3と修正ステーション4とが設けられている。また、図示しないが、搬送ラインにおける検査ステーション3の上流側にはディップ槽が配置されて半田付作業が行われているとともに反転機によりプリント実装基板2が反転されて検査面としての裏面が上方に向けられている。

検査ステーション3にはX-Yテーブル5のヘッド部に取り付けられた撮像装置としての工業用テレビカメラ(以下I T Vカメラと略す)6が2台備えられ、各I T Vカメラ6の周部には環状照明7が取り付けられている。X-Yテーブル5に取り付けられているI T Vカメラ6はそれぞれ別のエリア内で水平面内X-Y方向に移動自在とされているが、互いにオーバーラップ可能とされている。各X-Yテーブル5はそれぞれ位置制御装置8に接続され、この位置制御装置8にてX-Yテーブル5が位置制御されて、検査ステーション

また、第1図において、21は位置制御装置8や画像処理装置9に接続されて半田付不完全の位置データなどを通信回線などを介して修正ステーション4側へ送る出力側処理装置、22は半田付修正ロボット11A、11Bの位置制御装置8およびシーケンサ16、17に接続されて出力側処理装置21からのデータを入力する入力側処理装置であり、入力側処理装置22には印字装置23が接続されている。

次に、上記構成における半田付不完全箇所の検査を行う工程および修正を行う工程について説明する。

検査ステーション3にプリント実装基板2が搬送されると、検査ステーション3位置に停止されたプリント実装基板2上でI T Vカメラ6が所定複数位置に移動される。そして、このI T Vカメラ6によりプリント実装基板2の裏面の複数箇所が撮像されて、画像処理装置9へ画像信号が出力される。画像処理装置9ではI T Vカメラ6からの画像信号を二値化し、二値化画像における半田

付け設定箇所に対応した範囲(ターゲットラウンド)を抽出し、この範囲における黒パターンの面積率を算出する。そして、この面積率を、所定の基準値と比較し、面積率が基準値より高ければ孔あき状態すなわち半田付けが不完全であると判断してこの半田付不完全箇所の位置データを出力側処理装置21に出力する。出力側処理装置21は半田付不完全箇所の位置データおよびその数などを修正ステーション4の出力側処理装置22へ出力する。なお、上記ターゲットラウンドは半田付面積より僅かに小さく設定され、プリント実装基板2の位置誤差をなくするようにされている。

修正ステーション4の出力側処理装置22に半田付不完全箇所の位置データなどが入力されると、対応するプリント実装基板2が修正ステーション4に搬送されてきた際に半田付修正ロボット11A、11Bによって半田付不完全箇所のみ半田盛りなどの修正が行われる。なお、半田パターンの大小に応じて2mmまたは6mmの半田ゴテ14、15を有する一方の半田付ロボット11A、11

Bが選択される。また、半田付不完全箇所の修正は、リード線の向きなどの実装状態により先端アーム部13が例えば 90° ($\theta 1$)、 180° ($\theta 2$)、 270° ($\theta 3$)の3段階にa方向に回転される。さらに、印字装置23にて半田付不完全箇所の発生件数などが記録される。

なお、上記実施例においては、基板の裏面を検査する場合を述べたが、基板の表面などにも適用可能である。また、撮像用照明装置として環状照明を用いた場合を述べたが、これに限るものではない。また、二値化により白または黒の部分の面積により、不完全箇所を判断する場合を述べたが、これに限るものではなく、N値化($N \geq 3$ の整数)して所定値の部分を検索し、この部分の面積、さらには寸法などのデータを基準値と比較して孔あき部分に限らず不完全部分全般を判定するように構成してもよい。

また、上記実施例においてはITVカメラ6や半田付修正ロボット11A、11Bを2台ずつ備えた構成としたが、それぞれ1台あるいは3台以

上としてもよく、また半田付けの回転方向なども各場合に応じて適宜変更すればよい。

発明の効果

以上のように、本発明によれば、撮像装置からの画像信号をデジタル化し、デジタル化画像における半田付部に対応する予め設定された範囲を抽出してこの箇所のデジタル化画像におけるパターンを検索して演算するとともにこの演算値と半田付けの良否を判断する基準値とを比較して半田付の不完全箇所を検出するようにしたので、半田パターンの不完全部分の検査を手間や人手がとられることなく能率良く行え、半田パターンの不完全部分の検査を自動化することができる。

さらに、半田付検査装置に加えて、この半田付検査装置からの半田付不完全箇所データに基づいてプリント実装基板の半田付不完全箇所を修正する半田付修正装置とを設けることにより、半田付の作業の修正をも自動化することができ、一層作業能率が向上する。

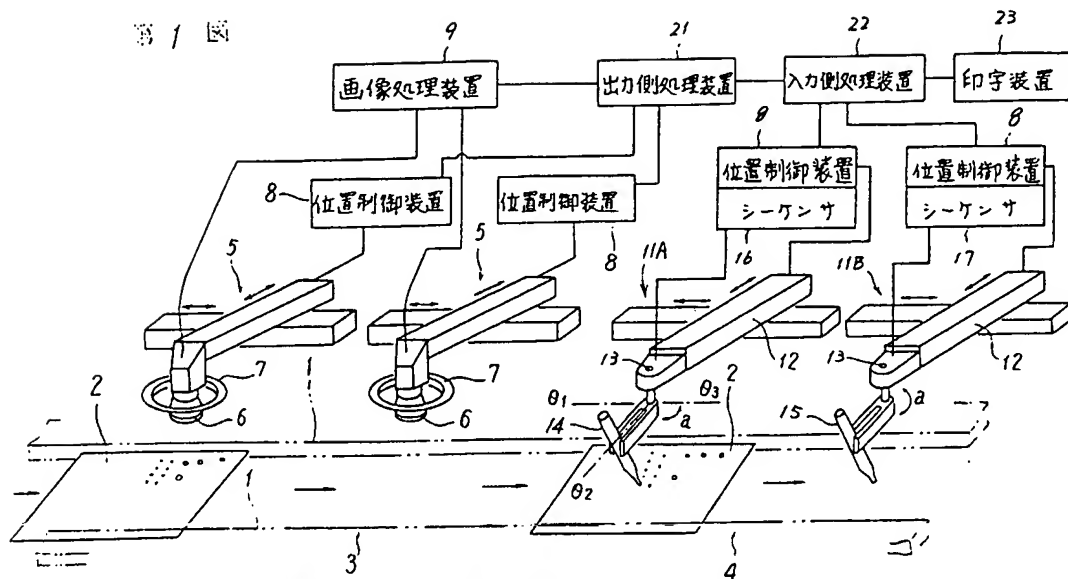
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る半田付検査修正装置の概略構成を示す図である。

1・・・搬送コンベア、2・・・プリント実装基板、5・・・X-Yテーブル、6・・・工業用テレビカメラ(撮像装置)、7・・・環状照明、8・・・位置制御装置、9・・・画像処理装置、11A、11B・・・半田付修正ロボット(半田付装置)。

代理人 森 本 義 弘

圖 1



- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1…搬送コンベア(基板載置台) | 7…環状照明 |
| 2…プリント実装基板 | 8…位置制御装置 |
| 3…X-Yテーブル(移動装置) | 9…画像処理装置 |
| 6…工業用テレビカメラ(撮像装置) | 11A, 11B…半田付修正ロボット
(半田装置) |